

類 科：輻射安全

科 目：輻射劑量學

考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、請回答以下各子題：

(一)寫出等價劑量 (equivalent dose) 與吸收劑量 (absorbed dose) 之間的關係式，並且加以解釋。(5分)

(二)寫出有效劑量 (effective dose) 與等價劑量之間的關係式，並且加以解釋。(5分)

(三)寫出約定等價劑量 (committed equivalent dose) 與等價劑量率之間的關係式，並且加以解釋。(5分)

二、有一氣腔 (chamber) 可滿足 Bragg-Gray 原理的條件，此一氣腔中的氣體質量為 0.15 g，W 值為 33 eV/ip (或 33 J/C)。已知腔壁相對於氣體的質量阻擋本領 (mass stopping power) 比值為 1.03。若測得之腔壁吸收劑量率等於 10 mGy/h 時，問電流值等於多少安培？(15分)

三、請回答以下各子題：

(一)繪製一能階簡圖 (energy level diagram)，說明熱發光劑量計的原理。(10分)

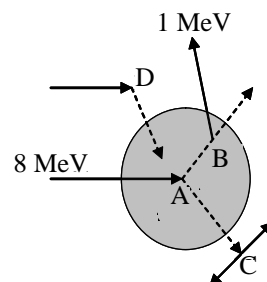
(二)說明熱發光劑量計的迴火 (annealing) 與計讀 (reading) 過程。(5分)

(三)什麼是熱發光劑量計的能量依存 (energy dependence) 現象？(5分)

四、下圖中的實線箭號代表光子、虛線箭號代表電子，A、B、C、D代表輻射與物質的作用。假設球體的質量為 m ，則吸收劑量為 E_{im}/m ，克馬為 E_{tr}/m ，碰撞克馬為 E_{ab}/m 。請回答以下各子題：

(一) E_{im} 、 E_{tr} 、 E_{ab} 的名稱是什麼？(6分)

(二)A、B、C、D是何種作用？(8分)

(三) E_{tr} 等於多少MeV？(3分)(四) E_{ab} 等於多少MeV？(3分)

五、已知鈷 60 點射源的活度為 5 MBq，問距射源 3 m 處的空氣克馬率等於多少 Gy/s？

[註：不可使用經驗公式，必須使用以下數據計算：鈷 60 每次衰變釋出兩個光子，能量分別為 1.17 MeV (100%) 及 1.33 MeV (100%)，此二光子在空氣中的能量吸收係數分別為 $3.5 \times 10^{-3} \text{ m}^{-1}$ 及 $3.4 \times 10^{-3} \text{ m}^{-1}$] (15分)

六、請回答以下各子題：

(一)繪製一簡圖，說明平行入射光子射束在人體軟組織中，產生之吸收劑量與深度的關係，以及克馬與深度的關係。(5分)

(二)在圖中標出增建區 (buildup region)，並且說明增建區的深度。(5分)

(三)當軟組織的深度大於增建區深度時，說明吸收劑量與克馬之間的關係。(5分)